

Luidspreker-opstellingen en Koptelefoon

Inleiding

Over de meest gunstige opstelling van luidsprekers in een ruimte, is het laatste woord niet gezegd. Bovendien zijn er allerlei misverstanden over 'de plaatsing' van het geluid bij het luisteren via een koptelefoon. Ik denk daar iets zinnigs over te kunnen zeggen, en schrijf dat maar eens op.

Voor de goede orde: ik heb het alleen over stereo-weergave, niet over surround of dat soort ongein. Het is de kunst om (met een goede installatie) een zo ruimtelijk mogelijk geluidsbeeld te creëren waarbij bovendien de instrumenten in dat beeld nauwkeurig worden afgebeeld. Ik heb het daarbij over klassieke muziek, of wat daar dichtbij ligt qua opname. Aan popmuziek met alle compressie en close mic-gedoe kun je een installatie niet of nauwelijks beoordelen. Daar houd ik mij niet mee bezig.

Psychologie

Laat ik hier eerst wat over zeggen: als je een ruimte betreedt, heb je - door ervaring - een verwachting over de akoestiek van die ruimte, zeker als je die ruimte niet voor de eerste keer binnengaat. Er is een verband tussen 'wat je ziet' en 'wat je hoort (akoestiek)'. Als dat klopt, vind je dat normaal, valt je niets bijzonders op.

Het wordt anders als er opnamen worden gemaakt. Je ziet de ruimte dan niet. Het valt mij bij voorbeeld steeds weer op hoe verschillend ruimten klinken als mensen - waar je mee belt - met een draadloze telefoon van de ene ruimte naar de andere lopen. Als je het betreffende huis kent (je belt een huisgenoot) is dat niet minder opvallend. Als je met de huisgenoot - al pratend - mee door hetzelfde huis loopt, moet je moeite doen om de verschillen die je door de telefoon hoort mee te maken. Er is een duidelijk verband tussen wat-je-hoort en wat-je-ziet. Ik zou daar nog veel meer over kunnen zeggen, maar laat het hier bij.

Vóór of achter je

In het verre verleden was het van belang dat een mens goed kon horen om te kunnen overleven. Door de evolutie is het menselijk gehoor dus geworden wat het nu is. Dat zal in de volgende duizenden jaren wellicht veranderen, maar dat is hier niet van belang.

In de vijftiger jaren heeft het IPO¹ in Eindhoven onderzoek gedaan naar het vermogen om geluid te lokaliseren. Daar zijn heel frappante resultaten uitgekomen, onder andere dat het van groot belang is 'hoe een geluid begint': de richting van een klap met een stok op een boom is eenvoudiger te bepalen dan die van een roepende uil.

Het moeilijkste te begrijpen was waarom een mens kan horen of een geluid van voren of van achteren komt. Immers voor elk geluid kan gespiegeld worden tussen voor en achter. Dat zal ik uitleggen.

Door de bouw van het hoofd kun je de richting van een geluidsbron van-voren nauwkeuriger bepalen dan van-achteren. Je zou kunnen denken dat 'een vage plaatsing' dan door de hersenen vertaald wordt naar van-achteren, maar dat is te simpel. Immers niet elk geluid is even helder, met een mooie *transiënt* (zie boven). Nee, het hoofd moet vrij kunnen bewegen, dat wil zeggen dat de minuscule beweging van het hoofd voldoende is om vast te stellen of een geluid van voren of van achteren komt. Als daar twijfel over is, gaan we als vanzelf ons hoofd in een andere stand zetten om het alsnog te kunnen bepalen als het zich herhaalt. Dat zijn onbewuste automatismen geworden.

Dus, van een eenmalig zeer kort geluid in een akoestisch dode ruimte is niet vast te stellen of het van voren of van achteren komt? Nee! Ergo, als het hoofd 'ingeklemd' wordt, is voor-achter helemaal niet meer vast te stellen.....

Wat hebben we aan die wetenschap?

¹ Instituut voor Perceptie Onderzoek

Koptelefoon

Een koptelefoon heeft als voordeel dat je zeer luid muziek kunt beluisteren, luider dan met een luidspreker-installatie mogelijk is, met een zeer goede kwaliteit. Het valt bijvoorbeeld helemaal niet mee om een Steinway-D even luid in de kamer te krijgen als bij de buurman-musicus een paar deuren verder..... Met een goede koptelefoon en dito versterker lukt dat zonder meer.

Hoe mooi een koptelefoon ook is, als hij (vast) op het hoofd staat, komt het geluid, hoe breed het stereobeeld ook mag zijn, altijd van achteren. We weten nu dus waarom dat zo is. Er kunnen van allerlei trucs bedacht worden (twee speakers voor de oren aan een draaibare beugel die op het midden van het hoofd rust) of elektronische 'oplossingen', het werkt niet echt, zeker niet als de huisgenoten niet mee wensen te luisteren, anders kun je net zo goed via de luidsprekers luisteren, toch?

Afstand, diepte

Het-geluid-van-een-afstand klinkt anders dan geluid van dichtbij. Ook dat kan het menselijk oor nauwkeurig vaststellen, zeker in een akoestisch levendige omgeving. De sterkte van de waarneming heeft hier minder mee te maken dan het frequentie-spectrum en 'de bijgeluiden', bijvoorbeeld galm die mede veroorzaakt wordt. Het geluid moet dan hard genoeg zijn om 'de akoestiek aan te spreken'. Zacht spreken in een cathedraal zal geen nagalm veroorzaken. Praten-in-een-bos al evenmin. Van praten 'weten' we de sterkte, wat hier behulpzaam is. Ook het frequentie-spectrum van spraak is ons overbekend, zodat we in genoemde gevallen zelfs kunnen vaststellen of iemand naar-ons-toe of van-ons-af spreekt.

Geluid-met-veel-galm klinkt verder weg dan geluid-zonder-galm. Van een ver geluid is de richting ook minder goed te bepalen door de toegevoegde galm en/of de verandering van frequentie-inhoud. Galm wordt veroorzaakt door reflecties in de ruimte. Galm maakt geluid diffuus. Na een bepaalde afstand wordt het geluid zelfs niet meer zwakker en neemt de galm niet meer toe! Dat nemen we waar als 'ver weg'.

In een akoestische ruimte spreekt men van *de galmstraal*. De galmstraal is die afstand van de bron waarbij het directe geluid even sterk is als het indirecte, diffuse geluid. Juist rond die galmstraal kan de mens nauwkeurig afstand bepalen. Bij het maken van muziek-opnamen is het van belang de grootte van de galmstraal, die per ruimte verschilt, te kennen.

Voor 'de diepte' in het geluidsbeeld van een geluidsinstallatie moet dus de richting goed weergegeven worden. De nauwkeurigheid van de plaats van een geluidsbron, zowel in richting als in afstand (diepte) bepaalt voor een groot deel de kwaliteit van de weergave. Het spreekt vanzelf dat de opnamekwaliteit in dit opzicht medebepalend is, maar dat is een ander hoofdstuk.

Dode luisterruimte

In weerwil van wat Onno Schepp² zegt over het luisteren in dode ruimten, is daar veel lastiger vast te stellen of een geluid van voren of van achteren komt. Ik heb met hem in Hilversum wel eens een luistersessie meegemaakt in zo'n ruimte. Het stereo-beeld is daar ruimer dan de bedoeling is, vind ik. Het lijkt of er, soms, ook geluid van achteren komt, terwijl er echt maar twee speakers zijn opgesteld. Dat is dus niet de bedoeling! Als ik naar muziek luister, wil ik de zaal wel horen, maar de muziek moet van het podium blijven komen. De dode ruimte geeft overigens een diep klankbeeld! Met 'diep' bedoel ik hoe ver het geluid van achter de luidsprekers vandaan lijkt te komen.

Hoe dan wel?

De beste ervaringen heb ik in een droge huiskamer, dat wil zeggen met vloerbedekking, gordijnen en planken met boeken of iets dergelijks aan de muren. Het plafond moet hard blijven!

Ik volg Onno Schepp in de beste opstelling van de luisteraar en de speakers: die moeten in een gelijkzijdige driehoek staan met zijden van zo'n 1,5 - 2 meter. Maar... wat hij er niet bij vertelde is dat de luidsprekers ook minstens 1,5 - 2 meter van de wand daarachter moeten staan om de ge-

² een oude ervaren geluidstechnicus bij de radio

wenste diepte toe te staan! In zijn dode ruimte is die achterwand er akoestisch niet maar in een huiskamer natuurlijk wel! Bovendien moet die wand minstens diffuus zijn (boeken), dood mag ook. In de dode ruimte is me opgevallen dat het geluid 'niet de hoogte in wil', terwijl dat zeker het geval is in mijn huiskamer: ik hoor daar het plafond van de concertzaal (als die op de opname staat) en een orgel van hoog op de achterwand komen.

Definitie, plaatsing

Hier is lang niet alles mee gezegd. Ik heb zeer goede luidsprekers 'af horen gaan' in een (te kleine) ruimte met een zacht plafond, en ik weet niet eens zeker of het daar aan ligt. Ik lees roerende verhalen over het op de centimeter nauwkeurig opstellen van luidsprekers... In mijn huiskamer komt het niet zo nauw, maar het kan natuurlijk komen doordat ik die kamer 'heel goed ken', en dus verschillen in opstelling als vanzelf accepteer (psychologie?).

De 'electronica'

Dat luidsprekers goed moeten zijn als het om nauwkeurige plaatsing in breedte en diepte gaat [definitie], is gevoeglijk bekend. Electrostatische luidsprekers (ESL) blinken daar in uit. Ik luister niet voor niets naar een hybride systeem (zie elders).

De gebruikte versterker moet ook in orde zijn. Ik heb een 35 watt versterker beschreven op deze web site, maar wat ook van zeer groot belang is, is de bron: de platenspeler, CD-speler of andere digitale bron. Bij de digitale bronnen is het van het grootste belang dat de clock-oscillator van uitzonderlijk goede kwaliteit is. Dat wil zeggen, zeer weinig jitter (<0,5 ps) vertoont. Elders is te vinden hoe ik dat doe.

Bovendien moet de I/Vc in orde zijn, en niet te vergeten het digitale filter. Ik begin te begrijpen waarom sommigen zweren bij 'non oversampling'. Dat heeft zijn charme, maar ik wil de aliasing niet horen die in de rest van de installatie de nodige 'onrust' veroorzaakt. (Met dome tweeters is het helemaal oppassen geblazen, maar daar heb ik met mijn ESL's geen last van.)

Op het ogenblik speel ik in mijn DAC met een digitaal filter dat door Pieter Mijer en GertJan Groot Hulze is ontwikkeld op een FPGA..... Onovertroffen! Ik kom daar op terug.

Hoogte

Hoe het komt dat het stereo-beeld van mijn installatie in mijn huiskamer de gehele ruimte tussen luidsprekers, achterwand en plafond vult, weet ik gewoon niet. Zelfs onweer, dat hoofdzakelijk uit lage frequenties bestaat, komt van het plafond!

Als ik mijn installatie meeneem naar een ESL-dag (<http://esl.hifi.nl>) die vaak in een school georganiseerd wordt, is de hoogte in het stereo-beeld minder. Het zou kunnen dat de hoogte van het lokaal me dan parten speelt, maar echt weten doe ik dat niet. Die hoogte-ervaring heb ik het sterkst met eigen-gemaakte opnamen (bijvoorbeeld de liederen die begeleid worden door Dieneke van der Sman, Karin Paling en Jermy Weißmann aan het einde van mijn web site.)

Ik zal eens een test-CD publiceren met aanwijzingen waar op gelet moet worden.

18-10-2011.